

Cementable endoprosthesis

Patent Number: EP0995411
Publication date: 2000-04-26
Inventor(s): GRUPP THOMAS DIPL-ING (DE); STROHM JUERGEN DIPL-ING (DE); PFAFF ANDREAS (DE); HERMLE THOMAS DIPL-ING (DE)
Applicant(s): AESCULAP AG & CO KG (DE)
Requested Patent: ☐ EP0995411, A3
Application Number: EP19990120067 19991019
Priority Number (s): DE19981048476 19981021; DE19982018742U 19981021
IPC Classification: A61F2/36; A61F2/46; A61F2/30
EC Classification: A61F2/36, A61F2/36D4, A61F2/46C2A, A61F2/30B1, A61F2/30B2, A61F2/30B4
Equivalents: ☐ DE19848476, ☐ DE29818742U
Cited Documents: DE19613081; US4274163; EP0428127; WO9407439; US5693099

Abstract

The system to bond a prosthesis into a bone has a cement feed channel (8), which opens directly into the upper section of the hollow zone (6) of the bone (2) at the seal (5). In the seal (5), at least one air bleed opening (7) links the hollow interior (6) of the bone with the ambient atmosphere. The seal (5) is of bone cement.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 995 411 A3

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.7: **A61F 2/36, A61F 2/46,
A61F 2/30**

(43) Veröffentlichungstag A2:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(21) Anmeldenummer: 99120067.6

(22) Anmeldetag: 19.10.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Pfaff, Andreas**
78532 Tuttlingen (DE)
• **Hermle, Thomas, Dipl.-Ing**
78628 Rottweil (DE)
• **Strohm Jürgen, Dipl.-Ing**
78056 VS-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: 21.10.1998 DE 19848476

(71) Anmelder: **Aesculap AG & Co. KG**
78532 Tuttlingen (DE)

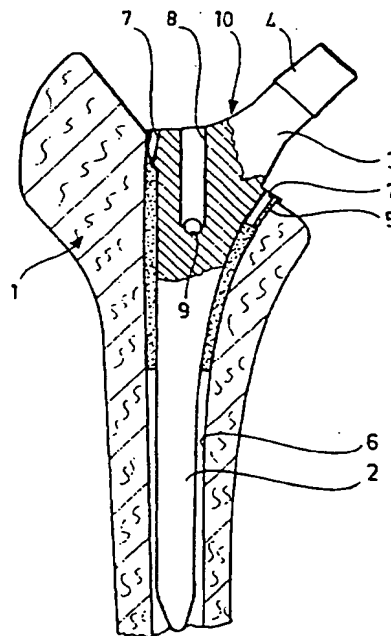
(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Grupp, Thomas, Dipl.-Ing.**
73072 Donzdorf (DE)

(54) **Zementierbare Endoprothese**

(57) Um bei einer Endoprothese (10) mit einem in einen Knochenhohlraum (6) einführbaren Schaft (2), der eine sich an seiner Außenseite öffnende Knochenzementzufuhrleitung (8) aufnimmt und der im eingeführten Zustand mittels eines Dichtelementes (5,11) den Knochenhohlraum (6) proximal verschließt, eine verbesserte Befüllung mit Knochenzement zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß die Knochenzementzufuhrleitung (8) in einem sich direkt an das Dichtelement (5,11) anschließenden oberen Abschnitt des Schaftes (2) in den Knochenhohlraum (6) einmündet und daß in dem Dichtelement (5,11) mindestens eine den Knochenhohlraum (6) mit der Umgebung verbindende Belüftungsöffnung (7) angeordnet ist.

FIG.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 12 0067

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 195 13 081 A (COPF FRANZ PROF DR MED ; KUESSWETTER WOLFGANG PROF DR M (DE); HERMA) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) * Ansprüche 1,8; Abbildungen *	1.2,7	A61F2/36 A61F2/46 A61F2/30
Y	---	3,8	
X	US 4 274 163 A (CONVER F RICHARD ET AL) 23. Juni 1981 (1981-06-23) * Abbildungen 1,3 * * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 40 * * Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 47 *	1.2	
A	---	3	
D.Y	EP 0 428 127 A (JANSSON V DIPL ING DR MED) 22. Mai 1991 (1991-05-22) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2,10,11,18 * * Spalte 9, Zeile 47 - Spalte 10, Zeile 6 *	3,8	
A	---	1,2,7,9,11	
A	WO 94 07439 A (AESCULAP WERKE AG ; HERMLE THOMAS (DE); BLOEMER WILHELM (DE)) 14. April 1994 (1994-04-14) * Ansprüche 1,9,13; Abbildungen *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A61F
A	US 5 693 099 A (HAERLE ANTON) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Anmeldedatum der Recherche 31. August 2001	
		Stichtag Stach, R	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technischer Hintergrund Q : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenkategorie</p> <p>1 : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 2 : anderes Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist 3 : in der Anmeldung angeführtes Dokument 4 : aus anderen Gründen angeführtes Dokument 5 : Mitglied der gleichen Patentfamilie, über einstimmenendes Dokument</p>			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 0067

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 31-08-2001.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19613081 A	09-10-1997	WO 9736558 A	09-10-1997
		EP 0891168 A	20-01-1999
US 4274163 A	23-06-1981	CA 1165054 A	10-04-1984
EP 0428127 A	22-05-1991	DE 3937786 A	26-07-1990
		DE 4011887 A	25-10-1990
		DE 59006690 D	08-09-1994
WO 9407439 A	14-04-1994	DE 9213218 U	26-11-1992
US 5693099 A	02-12-1997	DE 4122950 A	14-01-1993
		DE 4143453 C	11-09-1997
		EP 0602274 A	22-06-1994
		AT 151260 T	15-04-1997
		DE 59208336 D	15-05-1997
		EP 0743048 A	20-11-1996
		ES 2101791 T	16-07-1997
		DE 4143617 C	10-06-1998

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 995 411 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int. Cl.⁷: A61F 2/36, A61F 2/46,
A61F 2/30

(21) Anmeldenummer: 99120067.6

(22) Anmeldetag: 19.10.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Pfaff, Andreas
78532 Tuttlingen (DE)
- Hermle, Thomas, Dipl.-Ing
78628 Rottwell (DE)
- Strohm Jürgen, Dipl.-Ing
78056 VS-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: 21.10.1998 DE 19848476

(71) Anmelder: Aesculap AG & Co. KG
78532 Tuttlingen (DE)

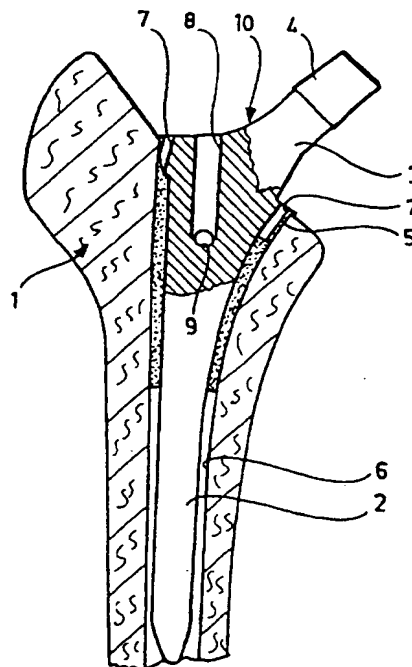
(74) Vertreter:
Hoeger, Stellrecht & Partner
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Grupp, Thomas, Dipl.-Ing.
73072 Donzdorf (DE)

(54) Zementierbare Endoprothese

(57) Um bei einer Endoprothese mit einem in einen Knochenhohlraum einführbaren Schaft, der eine sich an seiner Außenseite öffnende Knochenzementzufuhrleitung aufnimmt und der im eingeführten Zustand mittels eines Dichtelementes den Knochenhohlraum proximal verschließt, eine verbesserte Befüllung mit Knochenzement zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß die Knochenzementzufuhrleitung in einem sich direkt an das Dichtelement anschließenden oberen Abschnitt des Schaftes in den Knochenhohlraum einmündet und daß in dem Dichtelement mindestens eine den Knochenhohlraum mit der Umgebung verbindende Belüftungsöffnung angeordnet ist.

FIG. 1



EP 0 995 411 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Endoprothese mit einem in einen Knochenhohlraum einführbaren Schaft, der eine sich an seiner Außenseite öffnende Knochenzementzufuhrleitung aufnimmt und der im eingeführten Zustand mittels eines Dichtelementes den Knochenhohlraum proximal verschließt.

[0002] Schaftförmige Endoprothesen können zementlos und unter Verwendung von aushärtbarem Knochenzement in einem Knochenhohlraum befestigt werden. Bei Verwendung des Knochenzementes werden die Schaftendoprothesen in den Knochenhohlraum eingesetzt und der Zwischenraum zwischen Schaft und der Wand des Knochenhohlraumes wird mit einem Knochenzement ausgefüllt, der nach dem Einbringen aushärtet.

[0003] Es ist bekannt, den Knochenzement über eine Knochenzementzufuhrleitung im Inneren des Schaftes in den Knochenhohlraum einzubringen, beispielsweise beschreibt die EP 0 428 127 B1 eine solche Schaftendoprothese, bei der Knochenzement über die gesamte Länge des Schaftes in den Knochenhohlraum eingefüllt werden kann.

[0004] Bei anderen Schaftendoprothesen erfolgt die Einfüllung des Knochenzementes am distalen Ende des Schaftes, so daß der Knochenhohlraum vom distalen zum proximalen Ende des Schaftes kontinuierlich mit Knochenzement aufgefüllt wird.

[0005] Es hat sich herausgestellt, daß es sehr schwer ist, die Druckverhältnisse im Knochenhohlraum beim Einfüllen des Knochenzementes zu kontrollieren, zumal da sich die Viskosität des eingefüllten Knochenzementes zeitlich ändert, so daß davon auszugehen ist, daß Knochenzement mit unterschiedlicher Viskosität eingefüllt wird. Um eine homogene Befüllung des Knochenhohlraumes zu erreichen, ist es wesentlich, daß diese Druckverhältnisse genau reproduzierbar sind, außerdem müssen zu hohe Druckwerte in jedem Fall vermieden werden, da durch zu hohe Druckwerte Verletzungen der Knochensubstanz erfolgen können.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Endoprothese so auszubilden, daß sie auch bei unterschiedlicher Viskosität des eingefüllten Knochenzementes die Befüllung des Knochenhohlraumes unter kontrollierbaren Druckverhältnissen ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Endoprothese der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Knochenzementzufuhrleitung in einem sich direkt an das Dichtelement anschließenden oberen Abschnitt des Schaftes in den Knochenhohlraum einmündet und daß in dem Dichtelement mindestens eine den Knochenhohlraum mit der Umgebung verbindende Belüftungsöffnung angeordnet ist.

[0008] Bei einer solchen Ausgestaltung erfolgt die Befüllung des Knochenhohlraumes an dessen Oberseite, also im proximalen Teil der Schaftendoprothese, und der in diesem Bereich in den Knochenhohlraum

eintretende Knochenzement fließt von der Eintrittsstelle sowohl in distaler Richtung als auch in proximaler Richtung, es erfolgt also eine Aufteilung des Knochenzementstromes. Der in proximaler Richtung fließende Strom wird sehr schnell durch das proximale Dichtelement begrenzt, in proximaler Richtung erfolgt dann lediglich ein Abströmen des Knochenzementes durch die Belüftungsöffnung des Dichtelementes, in distaler Richtung hingegen kann der Knochenzement frei in den Knochenhohlraum eintreten.

[0009] Durch das Abströmen des Knochenzementes durch die Belüftungsöffnung erfolgt eine Reduzierung des Druckes im zugeführten Knochenzement, und zwar entsprechend den Querschnittsverhältnissen der Belüftungsöffnung in genau definierter Weise.

[0010] Es hat sich nun überraschenderweise herausgestellt, daß bei einer solchen Ausgestaltung der Endoprothese der sich im Knochenhohlraum maximal aufbauende Druck im wesentlichen unabhängig ist von der Viskosität des Knochenzementes, so daß vollständig reproduzierbare und im wesentlichen durch den Querschnitt der Belüftungsöffnung bestimmte Druckverhältnisse im Knochenhohlraum erzielt werden können. Dies führt zu einer optimalen Qualität des Knochenzementmantels, und es hat sich auch herausgestellt, daß dieser Knochenzementmantel äußerst homogen aufgebaut ist.

[0011] Der Knochenzement füllt den Knochenhohlraum bei der beschriebenen Endoprothese von proximal nach distal. Der Füllvorgang kann abgebrochen werden, wenn eine bestimmte Einfülltiefe erreicht ist, so daß auf diese Weise eine Hybridzementierung erreicht werden kann, bei der der Schaft im distalen Bereich nicht von Knochenzement umgeben ist. Es ist aber auch möglich, den Knochenhohlraum vollständig mit Knochenzement auszufüllen, sobald die Füllung vollständig ist, tritt weiter zugeführter Knochenzement quantitativ durch die Belüftungsöffnung aus und verhindert so einen übermäßigen Druckanstieg im Inneren des Knochenhohlraums.

[0012] Das Dichtelement kann ein mit dem Schaft einstückig verbundener Kragen sein, der vorzugsweise in den Knochenhohlraum dichtend eingesteckt ist, der aber auch zusätzlich oder statt dessen auf einer Knochenschnittfläche am proximalen Ende des Knochenhohlraumes aufliegen kann.

[0013] Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Dichtelement ein den Schaft ringförmig umgebendes, separates Bauteil ist. Dieses kann beispielsweise ringförmig oder mehrteilig ausgebildet sein und mit dem Schaft durch einen Klemmsitz oder durch eine Verklebung verbunden sein.

[0014] Insbesondere kann das Dichtelement aus Knochenzement bestehen, so daß nach Befüllung des Knochenhohlraumes mit Knochenzement sich der Knochenzement des Dichtelementes und der eingefüllte Knochenzement zu einem einheitlichen Knochenzementmantel verbinden.

[0015] Der Querschnitt der Belüftungsöffnung oder gegebenenfalls der Belüftungsöffnungen insgesamt kann zwischen 1 mm² und 150 mm² liegen, vorzugsweise zwischen 5 mm² und 15 mm².

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Schaft am distalen Ende ein Zentrierelement trägt, so daß er vor dem Einfüllen des Knochenzementes in genau definierter Zentrierlage im Knochenhohlraum festgelegt werden kann.

[0017] Weiterhin ist bei einer bevorzugten Ausführungsform möglich, daß der Schaft am distalen Ende ein Abdichtelement trägt, durch welches der Knochenhohlraum abgedichtet wird. Dadurch wird bei einer vollständigen Befüllung des Knochenhohlraumes sichergestellt, daß der Knochenzement nur eine begrenzte Eindringtiefe erhält und nicht wesentlich über die Länge des Schaftes der Endoprothese hinaus in den Knochenhohlraum eindringt.

[0018] Gegebenenfalls können Zentrierelement und Abdichtelement durch ein einziges Bauteil realisiert werden.

[0019] Der Schaft kann mit dem Zentrierelement und/oder dem Abdichtelement über einen Adapter verbunden sein, so daß Zentrierelement und/oder Abdichtelement an den Schaft angesetzt werden können, beispielsweise durch Einstecken in eine vorgesehene Öffnung.

[0020] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Adapter aus Knochenzement besteht. Bei einer vollständigen Befüllung des Knochenhohlraumes mit Knochenzement verbindet sich somit der eingefüllte Knochenzement mit dem Knochenzement des Adapters zu einem einheitlichen Knochenzementmantel.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schaft eine Entlüftungsöffnung aufnimmt, die im Bereich des distalen Endes des Schaftes in den Knochenhohlraum austritt. Durch diese Entlüftungsleitung, die einfach in die Umgebung geöffnet sein kann, die aber auch mit einer Saugquelle verbunden sein kann, werden beim Befüllen des Knochenhohlraumes mit Knochenzement Körperflüssigkeiten und Gase abgesaugt, nach vollständiger Befüllung des Knochenhohlraumes tritt durch diese Entlüftungsleitung dann auch Knochenzement aus und zeigt das Ende der Befüllung an. Die Entlüftungsleitung dient während des Befüllungsvorganges außerdem der Vermeidung von Druckspitzen im Knochenhohlraum.

[0022] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine Längsschnittansicht einer in einen Knochenhohlraum eingesetzten Schaftendoprothese mit angeformtem Dichtkragen und

Figur 2: eine Ansicht ähnlich Figur 1 bei einem

anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel einer Schaftendoprothese mit einem separaten Dichtelement am proximalen Ende und mit einem Markraumstopper am distalen Ende.

[0023] Die Endoprothese der Erfindung ist für das Einsetzen in verschiedenartige Röhrenknochen geeignet, beispielsweise in den Femur, sie kann jedoch auch im Bereich des Beckens oder der Schulter eingesetzt werden. Nachstehend wird die Erfindung an einer Schaftendoprothese erläutert, die in einen Femur 1 eingesetzt ist. Diese Schaftendoprothese umfaßt einen stiftförmigen Schaft 2, dessen Querschnitt in distaler Richtung, also zu seinem unteren Ende hin, kontinuierlich abnimmt und der an seinem proximalen Ende ein Anschlußteil 3 für ein Gelenkelement aufweist, beispielsweise eine Gelenkkugel, die auf einen konusförmigen Abschnitt 4 des Anschlußteiles 3 aufgesetzt werden kann (in der Zeichnung nicht dargestellt).

[0024] Am proximalen Ende des Schaftes 2 an dessen Übergangsbereich zum Anschlußteil 3 trägt der Schaft 2 einen radial nach außen abstehenden Dichtkragen 5, der beim Einführen des Schaftes 2 in einen entsprechend vorbereiteten Knochenhohlraum 6 des Femurs 1 in diesen eintritt und diesen an seinem proximalen Ende verschließt. Der Dichtkragen 5 könnte auch radial abstehende, flanschartige Vorsprünge tragen, die sich auf die Schnittfläche des Femurs 1 auflegen, dies ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel nicht gezeigt.

[0025] Im Dichtkragen 5 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei durchgehende Belüftungskanäle 7 angeordnet, die den Knochenhohlraum 6 mit der Umgebung verbinden. Diese Belüftungskanäle 7 haben einen relativ kleinen Querschnitt, er kann zwischen 1 mm² und 150 mm² insgesamt liegen, vorzugsweise zwischen 5 mm² und 15 mm².

[0026] Im proximalen Abschnitt des Schaftes 2 ist eine Knochenzementzufuhrleitung 8 aufgenommen, die geringfügig unterhalb des Dichtkragens 5 über eine seitliche Öffnung 9 in den Knochenhohlraum 6 einmündet. Die Einmündungsstelle muß nicht unmittelbar neben dem Dichtkragen 5 liegen, sondern sie kann in distaler Richtung geringfügig vom Dichtkragen 5 beabstandet sein, auf jeden Fall befindet sich aber diese seitliche Öffnung 9 im proximalen Abschnitt des Schaftes 2 in einem Abstand vom Dichtkragen, der maximal 40 %, vorzugsweise 20 % der Gesamtlänge des Schaftes entspricht.

[0027] Zur Zementierung der in Figur 1 dargestellten Endoprothese 10 wird der Schaft 2 in den entsprechend vorbereiteten Knochenhohlraum 6 eingeführt und in diesem in der gewünschten Einbaulage positioniert, wobei der Knochenhohlraum 6 in der beschriebenen Weise durch den Dichtkragen 5 abgeschlossen wird.

[0028] Der Schaft 2 kann ein Zentrierelement tra-

gen, das in der Darstellung der Figur 1 nicht gezeigt ist, und das sicherstellt, daß der Schaft 2 im Inneren des Knochenhohlraumes 6 allseits den gewünschten Abstand von der Wand des Knochenhohlraumes 6 einhält.

[0029] Nach dieser Positionierung des Schaftes 2 im Knochenhohlraum 6 wird an die Knochenzementzufuhrleitung 8 eine Zufuhrleitung für Knochenzement angeschlossen, diese kann beispielsweise mit einem herkömmlichen Gerät zur Bereitstellung von fließfähigem Knochenzement verbunden werden. Der Knochenzement, der normalerweise kurz vor der Applikation zubereitet wird und von dem Augenblick der Zubereitung an eine zunehmende Viskosität aufweist, wird in einem Zeitpunkt eingebracht, in dem diese Viskosität in einem gewünschten Bereich liegt, dies kann durch geeignete Maßnahmen überprüft werden.

[0030] Die Zufuhr erfolgt über die Quelle vorzugsweise mit einem konstanten Volumenstrom, und auf diese Weise tritt der viskose Knochenzement durch diese seitliche Öffnung 9 in den Knochenhohlraum 6 ein. Der eintretende Strom des Knochenzementes teilt sich im Knochenhohlraum in zwei Teilströme auf, nämlich einen ersten Teilstrom, der in proximaler Richtung gerichtet ist, und einen zweiten Teilstrom, der in distaler Richtung gerichtet ist. Der erste Teilstrom füllt nach kurzer Zeit den gesamten oberhalb der seitlichen Öffnung 9 verbleibenden und durch den Dichtkragen 5 begrenzten Teil des Knochenhohlraumes 6 aus, anschließend tritt der Knochenzement dieses Teilstromes durch die Belüftungskanäle 7 in die Umgebung aus. Diese Belüftungskanäle wirken als Drossel und verhindern somit, daß eine zu große Menge des Knochenzementes über diese Öffnungen austritt. Dadurch ist sichergestellt, daß der wesentliche Teil des eintretenden Knochenzementes nach der vollständigen Ausfüllung des oberen Teils des Knochenhohlraumes 6 in distale Richtung in den Knochenhohlraum 6 eintritt und diesen von oben nach unten sukzessive auffüllt.

[0031] Dieser Auffüllvorgang kann beendet werden, bevor der Knochenhohlraum 6 vollständig ausgefüllt ist, eine solche Teilzufüllung oder Hybridzufüllung ist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 dargestellt.

[0032] Es ist aber auch möglich, den Knochenhohlraum 6 vollständig auszufüllen.

[0033] Die Endoprothese 10 gemäß Figur 2 ist ähnlich aufgebaut, einander entsprechende Teile tragen daher dieselben Bezugszeichen.

[0034] Im Unterschied zur Endoprothese 10 der Figur 1 trägt diese Endoprothese 10 keinen angeformten Dichtkragen, sondern der Schaft 2 ist an seinem proximalen Ende von einem ringförmigen Dichtelement 11 umgeben, welches zwischen Schaft 2 und der Innenwand des Knochenhohlraumes 6 in den Knochenhohlraum 6 einschiebbar ist und diesen dadurch nach außen hin abdichtet. Das Dichtelement 11 kann als auf den Schaft 2 aufgeschobener Ring ausgebildet sein, in anderen Fällen ist das Dichtelement 11 mehrteilig aus-

gebildet und die Teile sind von außen her am Schaft 2 festgelegt, beispielsweise durch Verklebung.

[0035] Insbesondere kann vorgesehen sein, daß das Dichtelement 11 aus ausgehärtetem Knochenzement besteht.

[0036] Am distalen Ende des Schaftes 2 ist dieser mit einem Adapter 12 verbunden, der beispielsweise in eine Einstecköffnung 13 am Schaftende 2 eingesteckt sein kann. Der Adapter 12 trägt einen sogenannten Markraumstopper 14, dies ist ein verformbarer Stopfen, der den Knochenhohlraum 6 nach unten hin abdichtet und der gleichzeitig den Schaft 2 im Knochenhohlraum 6 zentriert. Der Adapter 12 kann insbesondere aus bereits ausgehärtetem Knochenzement bestehen, jedoch sind auch andere körperverschäufliche Materialien möglich.

[0037] Im Inneren des Schaftes 2 verläuft von dessen proximalem Ende ausgehend bis zu seinem distalen Ende eine Belüftungsleitung 15, die sich am distalen Ende des Schaftes 2 oder auch erst im Bereich des Adapters 12 und/oder des Markraumstoppers 14 in den Knochenhohlraum 6 öffnet und die somit eine Verbindung des distalen Endbereiches des Knochenhohlraumes 6 mit der Umgebung ermöglicht. Die Belüftungsleitung 15 kann am proximalen Ende des Schaftes 2 einfach in die Umgebung austreten, es kann dort aber auch eine Saugleitung einer Saugquelle angeschlossen werden, so daß über die Belüftungsleitung 15 das distale Ende des Knochenhohlraumes 6 mit einer Saugquelle verbunden wird.

[0038] Das Einsetzen des Schaftes 2 in den Knochenhohlraum 6 und die Befüllung mit Knochenzement erfolgt genau in der gleichen Weise wie beim Ausführungsbeispiel der Figur 1, jedoch wird hier während der Befüllung gegebenenfalls zusätzlich über die Belüftungsleitung 15 eine aktive oder passive Belüftung des Knochenhohlraumes 6 durchgeführt, so daß dadurch die Befüllungsqualität zusätzlich verbessert werden kann. Wenn der Dichtkragen 5 und/oder der Adapter 12 aus verfestigtem Knochenzement bestehen, kann sich der über die Knochenzementzufuhrleitung 8 eingefüllte Knochenzement nach dessen Aushärtung mit diesen Teilen einstückig verbinden, so daß eine vollständig homogene Ummantelung des Schaftes mit Knochenzement erreicht werden kann.

[0039] Im übrigen könnte selbstverständlich auch die Endoprothese 10 gemäß Figur 1 mit einem Markraumstopper und/oder einer Belüftungsleitung versehen werden, wie sie am Ausführungsbeispiel der Figur 2 dargestellt und erläutert worden sind.

Patentansprüche

1. Endoprothese mit einem in einen Knochenhohlraum einführbaren Schaft, der eine sich an seiner Aussenseite öffnende Knochenzementzufuhrleitung aufnimmt und der im eingeführten Zustand mittels eines Dichtelementes den Knochenhohl-

raum proximal verschließt, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenzementzufuhrleitung (8) in einem sich direkt an das Dichtelement (5; 11) anschließenden oberen Abschnitt des Schaftes (2) in den Knochenhohlraum (6) einmündet und daß in dem Dichtelement (5; 11) mindestens eine den Knochenhohlraum (6) mit der Umgebung verbindende Belüftungsöffnung (7) angeordnet ist. 5

2. Endoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (5) ein mit dem Schaft (2) einstückig verbundener Kragen ist. 10
3. Endoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (11) ein den Schaft (2) ringförmig umgebendes, separates Bauteil ist. 15
4. Endoprothese nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (11) aus Knochenzement besteht. 20
5. Endoprothese nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Belüftungsöffnung (7) oder der Belüftungsöffnungen (7) insgesamt zwischen 1 mm² und 150 mm² liegt. 25
6. Endoprothese nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Belüftungsöffnung (7) oder der Belüftungsöffnungen (7) insgesamt zwischen 5 mm² und 15 mm² liegt. 30
7. Endoprothese nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) am distalen Ende ein Zentrierelement (14) trägt. 35
8. Endoprothese nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) am distalen Ende ein Abdichtelement (14) trägt. 40
9. Endoprothese nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) mit dem Zentrierelement (14) und/oder dem Abdichtelement (14) über einen Adapter (12) verbunden ist. 45
10. Endoprothese nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (12) aus Knochenzement besteht. 50
11. Endoprothese nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) eine Entlüftungsleitung (15) aufnimmt, die im Bereich des distalen Endes des Schaftes (2) in den Knochenhohlraum (6) austritt. 55

FIG. 1

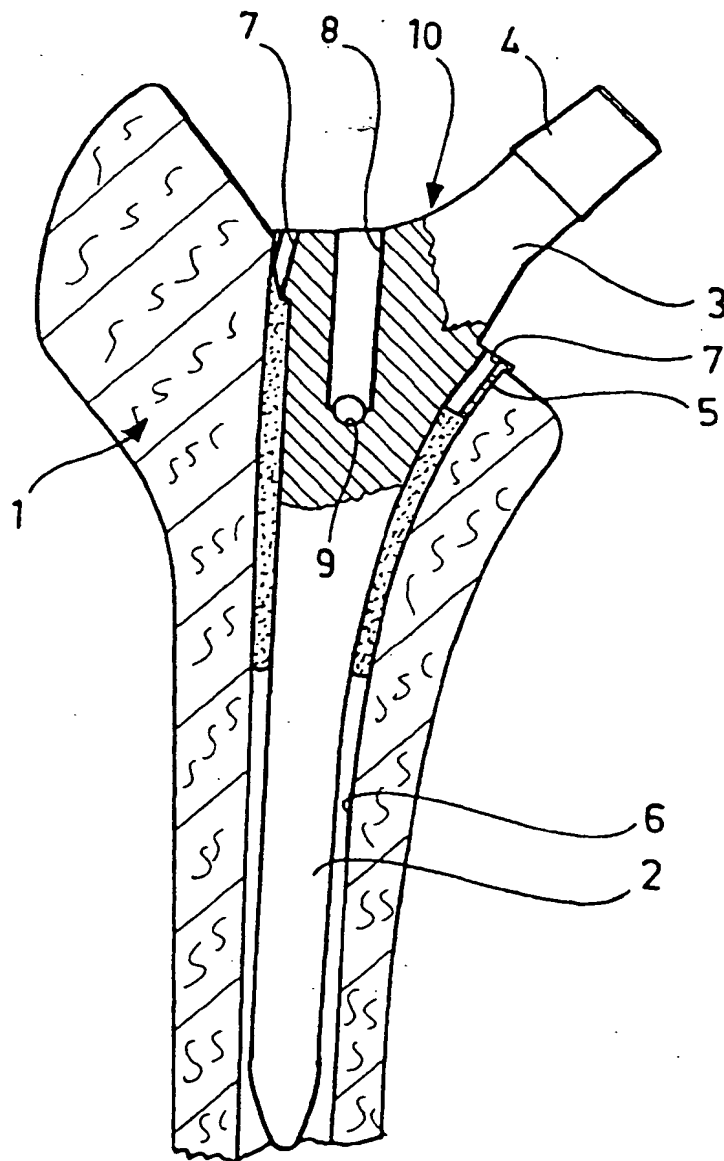


FIG. 2

